

4. 情報処理教育

一般情報処理教育について

総合情報処理センター
野 崎 剛 一

1 はじめに

今日、計算機の急激な技術的な進歩と低価格化によって、情報化社会が急速に実現している。このような社会の変化を正しく認識し情報化社会に上手に対応していく能力が求められている。

文部省は、高度情報化社会を担う子供達にとって「情報活用能力（コンピュータリテラシー）」が必要であるとの認識から、平成5年度より、中学校の技術・家庭科に選択科目として、コンピュータの操作を学習する新領域「情報基礎」を置くことを決定した。そして、「教育方法開発特別補助」で1994年度までにパソコン教室（パソコン22台のある特別教室）小学校の20％、中学校の70％に設置する計画である。

しかし、よほど思い切ったカリキュラムを組まない限り、特殊なソフトウェアの操作方法やパソコンの使用方法の一部を学ぶことに過ぎなく、本来の情報処理教育を行うことにはならないと思う。そして、高等学校までの教育カリキュラムでは、情報に関する学問がほとんど組み込まれていないため、大学の全ての学生にとって、現在の情報処理技術に関する正しい素養を身につけることは、専門分野を問わずますます重要かつ不可欠になってきている。

さて、多くの大学において一般情報処理教育が行われるようになってきているが、一般情報処理教育に期待されるものは何かと問われたとき、「コンピュータの使い方を知ること」というのが、おそらく最も一般的な答えとして返って来るのではなかろうか。しかし、その「使い方を知ること」が、もし単なる技術の習得を意味するのであるならば、大学の正規の科目としてそれを認めるのは問題であろう。そしてまた、その一般情報処理教育の実態は多くの問題点をかかえているように思われる。

2 一般情報処理教育

文部省は平成2年度に情報処理学会に対して「大学等における情報処理教育のための調査研究」を委嘱し21世紀に向けての我が国の情報処理教育についての提言

を求めた。学会はこれを受けてCSカリキュラム90を提言としてまとめた。さらに文部省は平成3年度に情報処理学会に対して「一般情報処理教育の実態に関する調査研究」の委嘱を行った。学会はこれを受けて「一般情報処理教育の実態に関する調査研究委員会」を発足させ、以下のコンセンサスが得られたということである。

(1)一般情報処理教育の教育理念（特に技能と教養の関係）

(2)一般情報処理教育の「教育内容」

- ・ 計算機リテラシー教育
- ・ 「プログラミング」教育
- ・ 教養・概念教育

3 一般情報処理教育の目的と理念

すでに多くの国公立大学や短期大学で一般情報処理教育が行われているが、これらの教育の多くは、非情報系の教官が自分の経験をもとに自分の教えられる範囲のみを教えているようにされている。その典型的な教育が「ワープロ入門」や特定のプログラミング言語の文法の習得である、このような状況を生み出している根本的な原因は、一般情報処理教育の教育理念の欠如と考えられる。

大学における一般情報処理教育の教育理念は、将来、社会のリーダーシップをとるべき学生に、計算機ならびに情報という概念を理解させ自在に活用できるようにすることにある。より具体的な教育目標としては次のような項目があげられる[1]。

- (1) 「知識」と「情報」を資産とする情報化社会において、情報の価値を知るとともに、これを資産として使いこなして生きるための対応力を習得させる。
- (2) 情報機器に慣れ親しむ機会を与え、情報システムに対するアレルギーがないようにする。
- (3) 情報に関する基本的概念（情報処理の動作原理とその可能性、限界）を身につけさせる

4 一般情報処理教育カリキュラム

「一般情報処理教育の実態に関する調査研究委員会」の討議において一応のコンセンサスが得られた教育内容が、その委員会の代表（大岩 元）によって、「一般情報教育の理念と教育内容」[2]の中に、次の通り示されている。

4.1 計算機リテラシー教育

計算機リテラシー教育は、ワープロや電子メールといった「道具」を、単なる技能としてではなく、その概念、動作原理を含めて正しく利用できるよう教育するもので、以下に具体的な教育内容の項目を示す。

- (1) キーボード教育
- (2) 文書作成
- (3) 電子メール・BBS (Bulletin Board System)
- (4) 表計算とデータベース
- (5) 統計計算・図形処理
- (6) 情報化と社会・法

4.2 「プログラミング」教育

前節の計算機リテラシー教育が計算機や情報システムを如何に使うかとすれば、「プログラミング」教育は、そうしたシステムを如何に実現するかの教育であり、以下に具体的な教育内容の項目を示す。

- (1) 「プログラミング」教育とプログラミング教育
- (2) 文系向け「プログラミング」教育
- (3) 表現力育成のための「プログラミング」教育
- (4) 作文教育

4.3 教養・概念教育

CSの世界観、おもしろさ、深さといったものを学生に伝えていくような、教養主義的な教育---教養・概念教育---を行うべきである。以下に、教養・概念教育として推奨された内容を示す。

- (1) ワープロの仕組み
- (2) CD (Compact Disk) の情報記録方式
- (3) 再帰
- (4) アルゴリズムの理論
- (5) AIのようなアプリケーションに関する講義
- (6) トレースによる計算機の動作原理の実習
- (7) BNF (Backus - Naur Form)

5 長崎大学における一般情報処理教育の実施状況

5.1 一般情報処理教育環境

長崎大学におけるこれまでの一般情報処理教育のための計算機環境として、全学共同利用の計算機環境が使用されてきた。大学の計算機利用環境の歴史は、電子計算機室時代、情報処理センター時代、総合情報処理センター（昭和63年度、情報処理センターを省令施設へ改組、以下センターと言う）時代と変化してきている。

①第1世代：電子計算機室時代（1970年～1979年）

ミニコン一式買取り（4500万円）

カード読み取り装置によるバッチ処理方式

②第2世代：情報処理センター時代（1980年～1988年）

大型汎用計算機レンタル（500万円／月）

専用端末装置による汎用OSのTSS処理方式

③第3世代：総合情報処理センター時代（1989年～…）

大型汎用計算機，パソコン端末 レンタル（1200万円／月）

パソコン端末による分散処理

汎用OS，UNIX系OS，パソコンのMS-DOS環境の利用

昭和63年度に、136台のパソコンを汎用計算機にネットワーク接続して、パソコン（MS-DOS）と大型計算機の汎用OS（TSS処理）および大型計算機のUNIXの3種類のOSを利用できるようにした。大型計算機では、あらゆるプログラミング言語、統計処理パッケージ、サブルーチン、グラフィックパッケージが利用でき、また、情報処理教育用のパソコン端末では、ワープロ、1-2-3、dbase III、C言語、マクロアセンブラ、BASIC等が利用でき色々な形態の情報処理教育に対処できるようになった。ところが、「情報処理Ⅱ」の計算機演習については、教養部のカリキュラムの関係で、講義クラスの受講者が多学部にまたがっていることや、担当教官、計算機演習環境の整備状況等の関係で、汎用計算機を利用したFORTRAN77言語によるプログラミング演習が多かったが、平成4年度からは、全クラスで電子メールが利用され、C言語による演習も行われてきている。

④第3.5世代

ベクトルプロセッサ，UNIXワークステーション，パソコン端末

レンタル（1200万円／月）

汎用OS，UNIX，パソコンのMS-DOS環境の利用，（X-window）

汎用OSの環境についてはこれまでと変わらないが、パソコン端末では、構造化プログラミングができるように配慮された言語仕様を持つQuick-Basicが利用でき、telnet, ftp, X-window のソフトウェアでネットワーク接続された他のホスト計算機の利用や電子メール、電子ニュースの利用ができ、また、Micro-TEXや1-2-3, vzエディタ等の利用も可能である。今後は、従来からの汎用OS配下のFORTRAN77言語の演習からパソコンのQuick-Basicやunixワークステーションをネットワークで利用したC言語の利用が多くなるであろう。

⑤第4世代----- これから将来の予測 -----

高機能パーソナルコンピュータ／ワークステーション
ネットワークを利用した分散教育環境

5.2 一般情報処理教育の実施状況

一般情報処理教育実施の歴史を振り返ってみると、昭和52年から昭和54年の夏休みに教養部学生のために、全学共同利用施設の電子計算機室が主催した「FORTRANプログラミング入門講習会」が事の始まりであろう。当時、長崎大学においては、電子計算機に関する講義（電子計算機概論等の講義）が工学部以外の学部では、全く開講されていなかったので、電子計算機のしくみとプログラミングの概要を紹介する目的で、この講習会が企画された。

そして、情報処理センターの設置（昭和55年）と同時に工学部以外の計算機を専門としない薬学部、水産学部、歯学部などで、情報科学概論や計算機概説等の一般教養科目に位置づけられるべき講義内容の計算機演習を伴う講義が次々と開講され始めた。これが第1期（1980年代前半）であろう。これらの講義に対する講師派遣依頼はセンターのただ1名の専任教官に集中し、また、その受講者数は年々増加していった。

このような状況において、当時、学生に対する一般情報処理教育の早期実施の必要性を感じた初代情報処理センター長（山田英二 工学部教授）が教養部に一般情報処理教育科目の開講を申し入れ、昭和60年より全学部の学生が選択可能な総合科目の枠で「情報処理Ⅰ」と「情報処理Ⅱ」が開講された[3]。これが第2期（1980年代後半）であろう。

「情報処理Ⅰ」： 情報処理技術に関する基本的考え方、仕組み等の講義

「情報処理Ⅱ」： 情報処理の基礎概念をコンピュータのプログラミング演習を通して理解させることを目的とした講義

教養部では、統計学の寺崎助教授（現 教授）が開講当初から窓口になり、センターからは前センター長（山田英二 工学部教授）と私が非常勤講師として協力（全体の3分の2程度をセンター教官が負担）してスタートした。これらの科目の受講希望学生は毎年増加してきているために、開講クラス数も年々増やされてきて、平成4年度には、年間1200名を越える学生が受講しているが、未だに、教養部内には講義責任教官組織がない状態のままである。

そして、第3期が来年度の平成5年度からであろう。というのは、平成4年度に長崎大学における一般教育の改革が検討され、全学部学生に対する一般情報処理科目の必修化が答申された。また、工学部の一部の学科においては、平成5年度より1年生前期より専門科目の講義をカリキュラムに組んで、電子計算機概論やプログラミング演習の科目が開講される予定である。教養部で例年開講してきた一般情報処理教育科目の受講希望者数が、受講定員の枠を大幅に超過している現状では、何らかの受講制限をせざるを得なく、もはや、現在のように講義責任教官組織のない状態で講義を担当するような状況ではなくなっている。

5.3 「情報処理Ⅰ」と「情報処理Ⅱ」の講義内容

「情報処理Ⅰ」は、情報処理技術に関する概論 90分1コマ（半年間）の座学講義であり、開講当初は5名の教官（教養部教官3名、センター長および私）が分担して講義を担当していた。しかし、平成2年度からは、私ひとりでこの科目を担当し、平成4年度には前期に2クラス開講され、785名の学生が受講した。その主な講義内容は次に示すような、情報科学（計算機科学）の幅広い分野の概論で、計算機演習を中心とする科目「情報処理Ⅱ」の基礎となるものである。

- (1) コンピュータの仕組み（計算機の構成と機能）
- (2) アルゴリズム、プログラム言語
- (3) プログラミング
- (4) 情報科学の進歩
- (5) ソフトウェア工学
- (6) オペレーティング・システム
- (7) 情報の表現
- (8) ハードウェア（論理演算と論理回路）
- (9) 情報伝達の技術
- (10) コンピュータ・ネットワークと情報化社会
- (11) 最近の情報処理技術とその応用

また、「情報処理Ⅱ」は、一般情報処理教育の中の計算機演習を伴う講義であり、平成4年度には5名の教官で8クラス開講され、445名の学生が受講した。私個人は、この講義を基本的には情報処理の基礎概念をできるだけ応用の効く形で習得させることを目的としたもので、情報表現やアルゴリズムの基礎概念を習得させるとともに、演習を通じてコンピュータの動作原理、性能、処理の限界等を会得させる内容とすべきであると考えて、これまで担当してきている。

しかし、開講される講義のコマ数が増加してくると、担当教官を増やさなければならず、専門分野が異なったり情報を専門としない教官が教育を担当する場合がでてきて、担当教官によってかなりのばらつきがでてくるように思う。

コンピュータの操作方法の演習やプログラミング言語のみの教育は大学の一般教育で行うべき項目ではないという考え方のもとに、学生には「情報処理Ⅰ」を履修させた上で、「情報処理Ⅱ」を受講させる方針をとっている。このため前期に「情報処理Ⅰ」を開講し、その単位取得者に対して、後期に「情報処理Ⅱ」の講義を受講するように指導している。

この講義・演習は、センターの端末室（パソコン62台設置）で受講学生1人に1台のパソコン端末を使用させている。

センターには、一斉教育や個別教育を支援するためのパソコン教育システム（CAI－ACE）が設置され、大いに活用されている。多数のパソコン端末を使用した計算機演習科目を担当教官がアシスタントなしで講義する場合、CAI－ACEの次のような機能が大変有効である。

- (1) 学生用全端末に対する任意の端末画面の一斉表示
- (2) 任意の学生用端末に対する任意の端末画面の表示
- (3) 任意の学生用端末画面の教官用端末によるモニタリング
- (4) 教官機からの学生用端末のキーボード操作（キーボード共有）
- (5) 学生と教官のヘッドホン・マイクによる会話
- (6) 学生用全端末の利用状況の表示

「情報処理Ⅱ」については、現在、センターの講義演習室の収容人員が62名であることと、担当教官数の関係で、受講者数を制限しなければならない状況にある。これは、受講を希望する学生諸君に対して申し訳ないと思う。

6 一般情報処理教育上の問題点

(1) 施設と設備の問題

<講義室および演習室>

本学の1学年約1500人の学生に対して、必修科目としての一般情報処理教育の演習科目が開講される場合、60人程度収容できる講義室で講義を行った場合、少なくとも25クラス($1500 \div 60 = 25$)開講する必要がある。そして、講義室がほとんど正規の授業で使用されると、学生が自習する演習室が別に必要となるので、自習用の演習室も含めると60台程度の端末が設置された2教室が必要となる。また、何時でも自由に計算機を利用することができるようにするために、この演習室はセンター、図書館、各学部等に分散して配置し、放課後に計算機を2～3時間使用できるように、施設と設備の管理運用時間について配慮すべきである。

<演習支援システム>

現在、センターにはパソコン端末で教育を行う場合の演習支援システム(CAI-ACE)が設置されている。このシステムにより、教官側で学生各人の演習を把握でき学生用端末のキーボード操作を教官側の端末で行うことができる。今後、設けられる一般情報処理教育のための演習室には、このような演習支援システムやビデオ、教材提示装置等を設置すべきである。

(2) 教育スタッフと演習指導補助員の問題

情報処理教育は単なるコンピュータの利用者にはできない。計算機科学の基礎を習得し情報処理の経験を積み教育に情熱を持っていなければ、3～4年毎に急変する計算機教育環境で十分な教育指導を行うことはできない。計算機演習を伴う講義を1クラス80人以上に対して、1人の教官で対処するにはかなりの演習指導力を必要とし、学生個々の質問に十分に対応することは不可能である。このために、ティーチングアシスタントとしての演習指導補助員が必要と思われる。

(3) 時間割および専門教育との調整

一般情報処理教育において計算機演習を伴う講義が多数開講されると同時に、計算機演習環境を持たない学部において専門課程の教科の中で計算機演習を伴う講義がいくつも開講されてくると、センターの講義室の利用はかなり過密になってきて、時間割の調整をきちんと行わなければならなくなっている。

また、多学部の多数の学生が受講してきているので、各学部・学科の教育における情報に関する授業科目の講義演習内容を再検討する必要があると思われる。

7 センターの位置づけ

情報処理教育への取り組み方についていえば、センターでは学術研究利用に影響を及ぼさない範囲で施設および設備の教育利用を許可するという方針を持っていた。しかし、私個人としてはセンター設置当初より、教育用計算機センターや情報処理教育センターを持たない大学では、情報処理センターを全学的なコンピュータ活用の拠点とし、一般情報処理教育及びキャンパス情報ネットワークの整備を積極的に推進する必要があると思っている。

現在、センターは教養部の一般情報処理教育の授業の他に、各学部・学科の専門教育の授業にも利用されている。しかし、今後は、それぞれの各学部・学科で専門教育の現場に近い場所に、独自に設備を整えて授業・研究を行えるようにしていくべきではなかろうかと思う。

8 おわりに

臨時教育審議会答申において、情報化の進展に対応した教育の在り方、情報処理技術者の養成の在り方等について提言がなされ、これを受けて文部省が教育改革実施本部において、昭和63年6月に「情報処理技術者の養成確保について」中間まとめを行い、「情報に関する授業科目を増加させ、学生の受講率を高めていく必要があり、将来は、現在の外国語と同様に、ほとんど全ての学生が受講する状況となっていくことが望ましい」と言っている。

このような情勢の中で、現在、本学では教養部改組にからんで一般教育検討専門委員会で今後の一般教育の実施形態の改革が検討され、一般情報処理教育科目を全学生の必修科目とする方針が打ち出されている。しかし、本学教養部における一般情報処理教育科目については、外国語や数学等の一般教育科目担当の教官組織に相当する教官組織もなく対応しているのが現状であるので、この機会に一般情報処理教育科目の実施体制について全学的見地から早急にきちんと検討して頂きたいと思う。

そして、今後ますます重要になっていく一般情報処理教育や情報通信ネットワークに関して、センターの果たす役割はかなり大きくなってくるので、設備のみならず人的組織についてもその整備を早急に図るとともに教育設備や教育援助などの面からセンターの役目やその位置づけについて、今後いろいろと議論を深めていくことが重要だと思う。

参考文献

- [1] 大岩 元：一般情報処理教育，情報処理，第32巻，第11号，pp.1184－1188（1991）
- [2] 大岩 元：一般情報教育の理念と教育内容，平成4年度情報処理教育研究集会講演論文集，pp.9－20（1992）
- [3] 野崎 剛一：本学における一般情報処理教育の現状について，長崎大学総合情報処理センター「センターレポート」，第11号，pp.16－21（1992）
- [4] 野崎 剛一，鶴 正人：一般情報処理教育と計算機演習環境，平成3年度情報処理教育研究集会講演論文集，pp.119－120（1991）